

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-18946

(P 2 0 0 0 - 1 8 9 4 6 A)

(43) 公開日 平成12年 1 月 21 日 (2000. 1. 21)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G01C 15/00		G01C 15/00	L 2H042
15/06		15/06	T
G02B 5/08		G02B 5/08	B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-183813

(22) 出願日 平成10年 6 月 30 日 (1998. 6. 30)

(71) 出願人 390030720

ニッショー機器株式会社

大阪府東大阪市稲田三島町 1 番 20 号

(72) 発明者 寺内 一秀

奈良県生駒郡三郷町城山台 2 - 3 - 2

(74) 代理人 100031988

弁理士 石田 定次 (外 1 名)

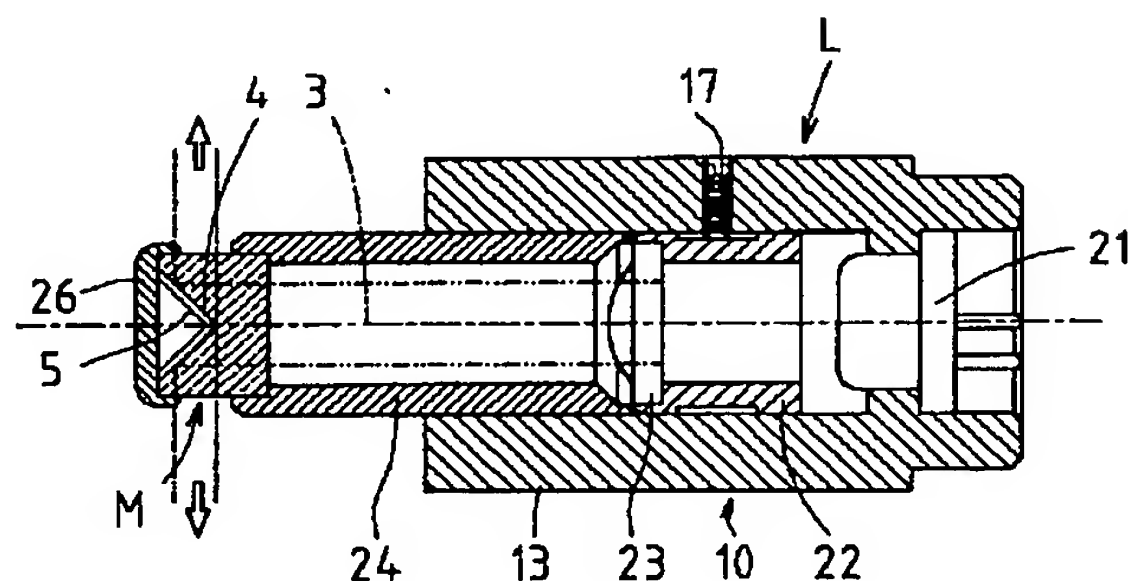
F ターム (参考) 2H042 DA02 DA11 DA12 DC02 DD09  
DE07

(54) 【発明の名称】 反射鏡、レーザー照射装置及び墨出し用レーザー装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 水平又は鉛直の全方位に連続するレーザー照射ライン表示する墨出し用レーザー装置を提供する。

【解決手段】 透光性部材からなる中実柱状体の一端面に、頂角が90度であってその頂部を中実柱状体の中心線3に一致させて円錐凹部4を形成し、円錐凹部の内面に反射膜5を蒸着手段等により形成して、円錐凹部内面との境界面を反射面とした反射鏡。中心線直角断面を円形穴として保持室を形成した保持体10の中心線上に、順次、半導体レーザー光源21、集光レンズ系23、前記反射鏡Mとを配設保持し、半導体レーザー光源から放射したレーザー光を、中心線と直交する全方位へ反射して照射するようにしたレーザー照射装置。レーザー照射装置1を、水平検知手段に基いて水平調整を制御する水平制御手段を具備させた支持フレームに揺動自在に支持させ、レーザー照射装置の反射鏡を利用して、全方位に水平又は鉛直に連続する基準ラインを照射表示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透光性部材からなる中実柱状体(1)の一端面に、頂角が 90 度であってその頂部(2)を中実柱状体(1)の中心線(3)に一致させて円錐凹部(4)を形成し、該円錐凹部(4)の内面に反射部材層を蒸着手段等により形成して、反射膜(5)と円錐凹部(4)内面との境界面を反射面とし、前記中心線(3)上を通過して他端面から入射した光線を、中心線(3)と直交する全方位へ反射するようにしたことを特徴とする反射鏡。

【請求項 2】 中心線直角断面を円形穴として、光源室(14)、調整保持室(16)が中心線(3)上に順次形成された保持体(10)と、光源室(14)に収納保持される半導体レーザー光源(21)と、調整保持穴(16)に収納保持するところの、集光レンズ系(23)を保持するレンズ保持筒(22)及び反射鏡(M)を保持する鏡保持筒(24)と、それぞれの室に収納保持される、半導体レーザー光源(21)、集光レンズ系(23)、反射鏡(M)とから成り、該反射鏡(M)を、透光性部材からなる中実柱状体(1)の一端面に、頂角が 90 度であってその頂部(2)を中実柱状体(1)の中心線(3)に一致させて円錐凹部(4)を形成し、該円錐凹部(4)の内面に反射膜(5)を蒸着手段等により形成して、反射膜(5)と円錐凹部(4)内面との境界面を反射面とし、前記中心線(3)上を通過して他端面から入射したレーザー光を、中心線(3)と直交する全方位へ反射させて照射するようにしたことを特徴とするレーザー照射装置。

【請求項 3】 中心線直角断面を円形穴として、光源室(14)、調整保持室(16)が中心線(3)上に順次形成された保持体(10)と、光源室(14)に収納保持される半導体レーザー光源(21)と、調整保持穴(16)に収納保持するところの、集光レンズ系(23)を保持するレンズ保持筒(22)及び反射鏡(M)を保持する鏡保持筒(24)と、それぞれの室に収納保持される、半導体レーザー光源(21)、集光レンズ系(23)、反射鏡(M)とから成り、該反射鏡(M)を、透光性部材からなる中実柱状体(1)の一端面に、頂角が 90 度であってその頂部(2)を中実柱状体(1)の中心線(3)に一致させて円錐凹部(4)を形成し、該円錐凹部(4)の内面に反射膜(5)を蒸着手段等により形成して、反射膜(5)と円錐凹部(4)内面との境界面を反射面とし、前記中心線(3)上を通過して他端面から入射したレーザー光が、中心線(3)と直交する全方位へ反射して照射されるようにしたレーザー照射装置(L)を、水平検知手段に基いて水平調整を制御する水平制御手段を具備させた支持フレームに揺動自在に支持され、一軸又は二軸方向の水平検知手段を具備した調整板(51)に、レーザー照射装置(L)の中心線(3)と前記水平制御手段により形成される水平又は鉛直の基準線とを一致又は平行させるとともに、反射鏡(M)の反射領域の中心軸線(12)周囲に放射障害物を介在させることなく保持させ、前記レーザー照射装置(L)の少なくとも反射鏡(M)部分を外部に突出させた状態で全体をカバー体で覆い、該カバー体をベースに

固定するとともに、突出させた反射鏡(M)部分を脱着自在の保護キャップ(26)で保護するようにしたことを特徴とする墨出し用レーザー装置。

【請求項 4】 水平検知手段及び水平制御手段が、気泡(62)の位置に対応して電氣的検出手段で検出した複数の角度情報信号をそれぞれアナログ信号として出力するようにした一軸水平センサ(S1)の二個若しくは一個の二軸水平センサ(S2)(S2)で構成した水平検知手段と、該水平検知手段からの角度情報信号により制御されるものであって、調整板(51)の揺動を調整できる支持フレームの対応する位置に取付けた一軸調整用の複数の制御モータ(44)で構成した水平制御手段とからなり、前記水平検知手段からの角度情報信号により前記制御モータ(44)の駆動を制御するものである請求項 3 記載の墨出し用レーザー装置。

【請求項 5】 一軸水平センサ(S1)は、電解液(61)と気泡(62)を封入する電極配設室(63)が、垂直線上の点を中心とする所定半径で且つ該垂直線で二等分する円弧線を、垂直線と直交する水平中心線(3)の回りに回転することにより得られる回転体形状であって、水平中心線(3)に対して直角の断面形状を円形とした、研磨、ラッピング加工により得られる高い面粗度とした内周壁面の囲壁と密閉用端体とによって形成された絶縁材料からなる電極保持体(10)に、前記垂直線に一致する位置に電極配設室(63)内の径方向へ貫通突設するコモン電極(64)と、該コモン電極(64)を中心として水平中心線(3)に沿う左右対称位置において前記コモン電極(64)よりも電極配設室(63)内の径方向へ高く突出し且つ表面積を均一とした周囲電極(65)とを、それぞれ液密状態で貫設するとともに、電極配設室(63)内に、気泡(62)及び表面張力が小さく電極相互間のインピーダンスが水平状態において所定値となる比率に混合された電解液(61)を、前記コモン電極(64)が気泡(62)に触れることなく常に電解液(61)に浸漬し、また水平状態において周囲電極(65)が気泡(62)に触れない状態となるようにそれぞれ封入し、これから制御モータ(44)を制御する制御信号を出力するものである請求項 3 又は 4 記載の墨出し用レーザー装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光学系においてレーザーを反射して放射する場合に使用する反射鏡、該反射鏡を使用したレーザー照射装置及び該レーザー照射装置を水平及び／又は鉛直に支持して、天井、床の水平設定或は部屋のレイアウトや間仕切り設定等をする場合の、水平又は鉛直方向の基準ラインを照射する墨出し用レーザー装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 まず反射鏡についての従来技術としては、測距等において使用されている、照射したレーザー光線を平行に反射させるコーナーキューブプリズムや、

照射したレーザー光束の中心を円錐コーンの角頂点に一致させて金属蒸着した円錐表面でその周囲へレーザー光線を反射させ、高さ基準水平ラインを照射又は照射光の受光高さから計算される水平度の狂いをレーザー照射装置の微調整補正するのに使用する、通称「コーンレンズ」又は円錐コーンの頂部を切除した、截頭円錐コーンレンズが周知であり、コーンレンズや截頭円錐コーンレンズは、墨出し用レーザー装置にも利用されている。

【0003】また半導体レーザーを光源として使用する墨出し用レーザー装置としては、レーザー照射装置自体を又はレーザー照射装置を支持した支持体を、ジャイロ手段により鉛直平面内で重錘状に揺動自在に枢支し、照射されるレーザー光線の光軸上と反射光軸上又は光軸上にロッドレンズをその中心軸を水平及び垂直として設け、ロッドレンズを通して鉛直平面に放射される光線を、直接又はカバー体の光線放射用スリットから外部へ放射するようにした構成を基本とした、実公平4-22943号公報、特開平6-297350号公報或は特開平9-250926号公報等に記載されたものが公知である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところがコーンレンズや截頭円錐コーンレンズのように、レーザー光線を円錐コーンの角頂点に一致させて金属蒸着した円錐表面を反射面としてその周囲へレーザー光線を反射させるレンズは、高い製作精度並びに面粗度を確保することが要求されるために、製作費用が著しく高くなり、しかも金属蒸着した場合には蒸着膜厚の精度が確保されないことから、天井の懸垂、コンピュータの設置床の設置、現場の平坦化、柱や梁の立設及び架設等のレベルラインの照射においては許容できない誤差を生じる。

【0005】またコーンレンズや截頭円錐コーンレンズを用いた墨出し用レーザー装置においては、誤差の大きな要因である金属蒸着をせずに加工精度を確保しても、その反射効率が低下して光線の放射距離が遠くまで届かない、届いてもラインが不鮮明となって基準ラインとなり得ないなど、実用性において問題があるだけでなく、構造上、半導体レーザー等の光源からの光束中心と円錐中心とを一致させて対峙させる必要が生じ、そのためにコーンレンズ等を保持アーム等で連結保持するような場合には、保持アームが反射光線の障害となって全方位への放射とはならず、すなわち、連続したラインが照射できないとともに、保持アームに対するコーンレンズの取付け精度によって放射方位に誤差が生じる等、墨出し用レーザー装置としての機能面での品質が確保できず、低いものとなる。

【0006】さらに実公平4-22943号公報記載の墨出しレーザー装置は、レーザー管（アルミニウムからなる筒状の保護管内に配設されるヘリウムガスレーザー式1mmW直進偏向型）を、ジャイロで自動鉛直になるよ

うに支持し、このレーザー管をヘッドに垂設した風防内に配設し、風防にはレーザー管の保護管を固定するためのねじ込み式の固定具の複数を設けた構成となっているため、レーザー管の妄動を阻止することはできるが、電源接続とは別に複数の固定具をそれぞれ回転操作しなければならないので、その作業が非常に面倒である。

【0007】さらにまた特開平6-297350号公報記載の墨出し装置においては、レーザー照射装置を支持する重錘状に枢支された支持体がフリーの状態にあるため、装置の運搬、現場への搬送、現場での場所移動時等において、レーザー照射装置がカバー内壁や支柱に衝突してこれらが損傷されたり枢支部が損傷して、鉛直又は水平な墨出しレベルラインの照射に狂いを生じる点に課題があった。

【0008】本発明は、精度の高い反射円錐面の形成が簡単な手段により製作できる反射鏡と、該反射鏡を用い、反射鏡の反射領域の中心軸線周囲に放射障害物を介在させることなくレーザー光線を軸直角方向全方位へ放射できるようにしたレーザー照射装置と、該レーザー照射装置からのレーザー光線を、精度の高い正確な水平又は鉛直の全方位にレーザー照射ラインとして、室内周壁等の所定位置に鮮明に表示して、通り芯出し、水平、鉛直の墨出しを一人の作業員で正確且つ迅速に行うことができる墨出し用レーザー装置を安価に提供することを課題としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、反射鏡(M)、レーザー照射装置(L)及び墨出し用レーザー装置であって、反射鏡(M)は、透光性部材からなる中実柱状体(1)の一端面に、頂角が90度であってその頂部(2)を中実柱状体(1)の中心線(3)に一致させて円錐凹部(4)を形成し、該円錐凹部(4)の内面に反射膜(5)を蒸着手段等により形成して、反射膜(5)と円錐凹部(4)内面との境界面を反射面とし、前記中心線(3)上を通過して他端面から入射した光線を、中心線(3)と直交する全方位へ反射するようにしたことを特徴とするものである。

【0010】またレーザー照射装置(L)は、中心線直角断面を円形穴として、光源室(14)、調整保持室(16)が中心線(3)上に順次形成された保持体(10)と、光源室(14)に収納保持される半導体レーザー光源(21)と、調整保持穴(16)に収納保持するところの、集光レンズ系(23)を保持するレンズ保持筒(22)及び反射鏡(M)を保持する鏡保持筒(24)と、それぞれの室に収納保持される、半導体レーザー光源(21)、集光レンズ系(23)、反射鏡(M)とから成り、該反射鏡(M)を、透光性部材からなる中実柱状体(1)の一端面に、頂角が90度であってその頂部(2)を中実柱状体(1)の中心線(3)に一致させて円錐凹部(4)を形成し、該円錐凹部(4)の内面に反射膜(5)を蒸着手段等により形成して、反射膜(5)と円錐凹部(4)内面との境界面を反射面とし、前記中心線(3)上を通過して他端



面から入射したレーザー光を、中心線(3)と直交する全方位へ反射させて照射する構成とする。

【0011】さらに墨出し用レーザー装置は、前記レーザー照射装置(L)を、水平検知手段に基いて水平調整を制御する水平制御手段を具備させた支持フレームに揺動自在に支持され、一軸又は二軸方向の水平検知手段を具備した調整板(51)に、レーザー照射装置(L)の中心線(3)と前記水平制御手段により形成される水平又は鉛直の基準線とを一致又は平行させるとともに反射鏡(M)の反射領域の中心軸線(12)周囲に放射障害物を介在させることなく保持させ、少なくとも反射鏡(M)部分を外部に突出させた状態で全体をカバー体で覆い、該カバー体をベースに固定した構成にしたことにより、レーザー照射装置(L)からのレーザー光線を、精度の高い正確な水平又は鉛直の全方位に基準ラインとして、室内周壁等の所定位置に鮮明に照射して、通り芯出し、水平、鉛直の墨出しを一人の作業員で正確且つ迅速に行うことができる、最適の墨出し用レーザー装置とすることができる。

【0012】

【発明の効果】上記のように構成した反射鏡(M)は、透光性部材からなる中実柱状体(1)の一端面に形成した、頂角が90度であってその頂部(2)を中実柱状体(1)の中心線(3)に一致する円錐凹部(4)の内面に、アルミニウム、亜鉛等の金属製反射部材を蒸着して反射膜(5)を形成し、反射膜(5)と円錐凹部(4)の内面との境界面を反射面とする構成であるから、円錐凹部(4)内面に蒸着した反射膜(5)の厚みにムラがあってもこれには関係なく、円錐凹部(4)の内面精度を高くすればするほど精度の高い反射面(反射強度の比が25~80 ( $R_r=0.05\sim0.8\mu\text{m}$ ))をいう)を容易に形成することができ、高い反射精度の要求される、機器の設置設定、角度計、測量計、測定器等に使用する場合の反射鏡(M)が提供できるとともに、精度の高い反射面を容易に形成することができ、その製作コストの低廉化が図れる。

【0013】そして、従来のコーンレンズのように、製作が困難な円錐形外面をコストをかけて $0.8\mu\text{m}$ 以上高い精度に仕上げて、その円錐外面に金属蒸着しても蒸着厚について高い精度が得られないために生じていた、レーザー光束の照射ラインの直線性が確保できないといった不都合を解消することができる。

【0014】またレーザー照射装置(L)は、中心線(3)に対して直角の断面を円形穴として中心線(3)上に順次形成した光源室(14)、調整保持穴(16)を具備する保持体(10)の、光源室(14)に収納保持した半導体レーザー光源(21)と、調整保持穴(16)に収納保持するところの、集光レンズ系(23)を保持するレンズ保持筒(22)及び反射鏡(M)を保持する鏡保持筒(24)を保持する構成とし、特に反射鏡(M)の構成を、透光性部材からなる中実柱状体(1)の一端面に、頂角が90度であってその頂部(2)を中実柱状体(1)の中心線(3)に一致させて円錐凹部(4)

を形成し、該円錐凹部(4)の内面に反射膜(5)を蒸着手段等により形成して、円錐凹部(4)内面と反射膜(5)との境界面を反射面として、前記中心線(3)上を通過して他端面からレーザー光束を入射させ、中心線(3)と直交する全方位へ反射するように配設したから、レーザー光束の中心線(3)と反射鏡(M)の中心線(3)とを、簡単且つ正確に一致させることができるとともに、反斜面に反射したレーザー光束を反射鏡(M)の中心線(3)と直交する全方位へ、部分的遮蔽部を形成することなく又高い精度に仕上げられている円錐凹部(4)内面と反射膜(5)との境界面が反射面となって照射ラインの直線性を確保して照射させることができる。

【0015】さらに墨出し用レーザー装置は、前記反射鏡(M)を使用したレーザー照射装置(L)を、一軸又は二軸方向の水平検知手段を具備した調整板(51)に、レーザー照射装置(L)の中心線(3)と水平制御手段により形成される水平又は鉛直の基準線とを一致又は平行させることを条件として保持させ、該調整板(51)を、前記水平検知手段に基いて水平調整を制御する水平制御手段を具備させた支持フレームに揺動自在に支持し、反射鏡(M)の反射領域の中心軸線(12)の周囲に放射障害物を介在させることなく保持させ、少なくとも反射鏡(M)部分を外部に突出させた状態で全体をカバー体で覆い、該カバー体をベースに固定した構成にしたことにより、レーザー照射装置(L)からのレーザー光線を、精度の高い正確な水平又は鉛直の全方位にレーザー照射ラインとして、室内周壁等の所定位置に鮮明に照射して、通り芯出し、水平、鉛直の墨出しを一人の作業員で正確且つ迅速に行うことができる、最適の墨出し用レーザー装置とすることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】及び

【実施例】(反射鏡の実施例)まず本発明に係る反射鏡(M)の実施例を説明すると、図1は反射鏡(M)の拡大正面図、図2は中心軸線に沿う拡大断面図であって、透光性部材として光透過率に優れるメタアクリル樹脂(例、パラペット(商標)樹脂)部材を使用し、成形手段により、直径8mm(加工精度+0, -1/50)、長さ5mmからなる中実柱状体(1)の一端面に、開口直径7mm(深さ3.5mm)、頂角が90度(±20秒)で、頂部(2)を中実柱状体(1)の中心線(3)に一致させて円錐凹部(4)を形成し、該円錐凹部(4)の内面にアルミ蒸着によって反射膜(5)を形成し、反射膜(5)と円錐凹部(4)の内面との境界面を、反射強度の比が25~80 ( $R_r=0.05\sim0.8\mu\text{m}$ )の反射面とし、前記中心線(3)上を通過して他端面から入射した光束を、該中心線(3)と直交する全方位へ反射するようにした構成である。

【0017】なお透光性部材として、ガラス硝材、ポリカーボネイト樹脂、ポリスチレン樹脂等があり、ガラス硝材はプレス金型加工により、アクリル樹脂、ポリカー

ポネイト樹脂は、円錐凹部(4)の開口面を割型の分割ラインとするとともに、反射に支障のない周面の一部をゲートとした金型を用いて射出成形手段で製作するが、材料、製作手段は上記に限定するものではない。

【0018】(レーザー照射装置の実施例)次に前記反射鏡(M)を装備したレーザー照射装置(L)の実施例を説明すると、図3はレーザー照射装置(L)の分解断面(一部半断面)図、図4はレーザー照射装置(L)の組立状態断面図であって、保持体(10)と、半導体レーザー光源(21)、レンズ保持筒(22)、集光レンズ系(23)、鏡保持筒(24)、反射鏡(M)及びキャップ(26)とから構成されており、各部の構成は以下の通りである。

【0019】まず、図3に示す一部断面図のうよに、保持体(10)はアルミ製であって、全長40mmとした略四角柱の両側面に取付けフランジ(11)を長手方向に沿う中心軸線(12)に沿って設け且つ他の一面を中心軸線(12)との平行度を確保した取付け底面(13)に形成し、また中心軸線(12)に沿って、一端面から他端面に向かって、直径9mm、深さ5mmの光源室(14)に続いて、直径6.5mmで深さ2mmとした光源臨出穴(15)、直径9mmで他端面まで開口する調整保持穴(16)を順次開設するとともに、レンズ保持筒(22)が納まる調整保持穴(16)の外壁には、先端でレンズ保持筒(22)の外面を押圧して二軸方向の位置を微調整固定するための二個の調整固定螺子(17)を貫設した構成とする。

【0020】そして半導体レーザー光源(21)は、波長635nmの可視光半導体レーザーであって、前記保持体(10)の光源室(14)に納めその放射部分を光源臨出穴(15)から調整保持穴(16)に向けるように固定される。

【0021】またレンズ保持筒(22)は、中心を光線通路とした全長8mmのアルミ製筒体であって、中間胴部に僅かに小径とした調整用胴部(22a)を形成するとともに、一端開口部には集光レンズ系(23)を保持するための保持室(22b)を形成し、その外壁外周面を先細りの外面テーパ(22c)とした構成であって、前記保持筒(10)の調整保持穴(16)に納設される。

【0022】集光レンズ系(23)は、半導体レーザー光源(21)から放射されるレーザー光線を絞り平行光線とする機能を具備するものであって、前記レンズ保持筒(22)の保持室(22b)に収納保持されている。

【0023】さらに鏡保持筒(24)は、前記レンズ保持筒(22)と同様、中心を光線通路とした全長16mmのアルミ製筒体であって、後端を内面テーパ(24a)とし且つ先端開口部に前記実施例において説明した反射鏡(M)を嵌着固定するための鏡保持室(24b)を、反射方位を阻害しない深さで設けた構成となっており、その後端が、前記調整保持穴(16)に納設されたレンズ保持筒(22)の保持室(22b)を形成した端部に当接され、先端部が保持体(10)から突出するように調整保持穴(16)に保持固定される。

【0024】そして反射鏡(M)は、既述した通りであ

り、即ち、透光性部材として光透過率に優れるメタクリル樹脂(俗称、アクリル樹脂)部材を使用し、直径8mm(加工精度+0, -1/50)、長さ5mmからなる中実柱状体(1)の一端面に、開口直径7mm(深さ3.5mm)、頂角が90度(±20秒)で、頂部(2)を中実柱状体(1)の中心線(3)に一致させて円錐凹部(4)を形成し、該円錐凹部(4)の内面にアルミ蒸着によって反射膜(5)を形成して、反射膜(5)と円錐凹部(4)の内面との境界面を反射面とし、前記中心線(3)上を通過して他端面から入射した光束を、該中心線(3)と直交する全方位へ反射するようにした構成であって、アルミ蒸着がされた円錐凹部(4)が外側となるように、しかも中心線(3)を保持体(10)の中心軸線(12)に一致させて前記鏡保持筒(24)の鏡保持室(24b)に嵌着される。

【0025】またキャップ(26)は、前記反射鏡(M)のアルミ蒸着した円錐凹部(4)の面を被覆するものであって、反射鏡(M)の外周面に損傷を与えることのない合成樹脂かゴム部材から構成され、円錐凹部(4)が開口する側の端部に被冠される。

【0026】(墨出し用レーザー装置の実施例)最後に、本発明に係る水平方向の基準ラインを照射する墨出し用レーザー装置(R)の実施例を説明すると、図5は保護キャップを外した状態の墨出し用レーザー装置(R)を、本体ベース部分(30)と水平支持体(40)と調整ブロック部(50)とを略三分割して示した分解正面略図、図6は図1における調整ブロック部(50)の平面略図である。

【0027】本発明の実施例に係る水平方向の墨出し用レーザー装置(R)を前記図に基いて説明すると、装置本体部分(A)とこれに被せるカバー体(B)とからなり、図1において実線で示した装置本体部分(A)は、大きく分けて本体ベース部分(30)と水平支持体(40)と調整ブロック部(50)とから構成され、本体ベース部分(30)に水平支持体(40)を固定し、調整ブロック部(50)は水平支持体(40)に対して少なくとも水平直角二軸方向への揺動を許容する手段で連結支持されている。

【0028】前記本体ベース部分(30)は、底面の中央部に設けた三脚等のスタンドに取付けるための雌螺子筒(31)の周囲に、該雌螺子筒(31)よりも下に突出する三本の直置き脚(32)を突設するとともに、上面中央には上端面に螺子孔を形成した主柱(33)が、またその周囲のスペース部分に本体ベース部分(30)に螺入貫通させて底面側が交換口となる蓋付き電池収納筒(34)を立設した構成である。

【0029】また、前記水平支持体(40)は、基板(41)の縁部であって、取付用孔の中心が交点となる直交水平二軸線上の一定半径位置のそれぞれにモータ軸用孔を穿設し、先端部を螺子軸(42)とした駆動軸(43)を前記モータ軸用孔の下方から通して上方へ突出させた状態で制御モータ(44)を基板(41)に固定し、さらに、後記二個の一軸水平センサ(S1)からのアナログ信号により制御モータ(4



4)を駆動制御する制御回路とレーザー照射装置(L)へ通電回路を形成した制御用回路基板(45)を主柱(33)に固定し、後記調整ブロック部(50)の揺動方向をガイドするガイド柱(46)を固定した構成とする。

【0030】さらに調整ブロック部(50)は、中心部に揺動支持用孔を穿設するとともに、前記水平支持体(40)の基板(41)の直交水平二軸線と一致する直交水平二軸線上であって前記モータ軸用孔に対応するそれぞれの位置に、各直交水平二軸線と平行する水平ピンで揺動自在にナットを具備する上面平滑水平の調整板(51)と、その上

面であって前記直交水平二軸線の交点上に、保持体(10)の中心軸線(12)が直角となるように支持金具を介して取付けたレーザー照射装置(L)と、前記直交水平二軸線のそれぞれと平行して平面T字形に固定された、気泡の位置を電氣的検出手段で検出して制御モータ(44)を制御する

ようにした一軸水平センサ(S1)とを設けた構成となっている。

【0031】なお、レーザー照射装置(L)の構成については、前記(レーザー照射装置の実施例)した通りの構成であることから、重複説明を避けるため詳細な構成説明は省略する。

【0032】そして前記調整ブロック部(50)は、中心部において球面对偶手段(46)で水平支持体(40)の基板(41)に支持させるとともに、基板(41)に固定した制御モータ(44)の駆動軸(43)に連結された螺子軸(42)と、調整板(51)に支持されたナット(52)との螺合手段とによって、水平支持体(40)上に揺動調節自在に結合支持され、螺子軸(42)とナット(52)の螺合によって生じる上下方向のバックラッシュ誤差を解消するために、揺動側の調整板(51)と固定側の水平支持体(40)とを、引っ張りバネ(53)で連

結した構成となっている。

【0033】なお、図7は一軸水平センサの縦断面図、図8は同横断面図、図9は一軸水平センサのセンサアンプの説明図であって、図7、図8に示す一軸水平センサ(S1)は、電解液(61)と気泡(62)を封入する電極配設室(63)の内壁が、中心を通る垂直線(V)上の点(P)を中心とする所定半径で且つ該垂直線(V)で二等分される円弧線(AL)を、垂直線(V)と直交する水平中心線(H)の回りに回転することにより得られる回転体形状である。

【0034】そして、水平中心線(H)に対しての直角断面を円形に形成し、立体的面粗度の高いJIS Rmax 0.8以下の内周壁面とした囲壁と、密閉用端体とで形成した絶縁材料(例えば、ポリカーボネイト製等)からなる電極配設室(63)に、18K(Au)、Ag、Pt、或は同等のイオン化傾向の低い金属、または合金材料を用い、表面を研磨して表面積を均一とした、前記垂直線(V)に一致する位置に電極配設室(63)内の径方向へ貫通突設するコモン電極(64)と、該コモン電極(64)を中心として水平中心線(H)に沿う左右対称位置において前記コモン電極(64)よりも電極配設室(63)内の径方向へ高く突出し且つ表面積を均

一とした周囲電極(65)とを、それぞれ液密状態で貫設する。

【0035】そしてまた、電極配設室(63)内に、気泡(62)及び表面張力が小さく電極相互間のインピーダンスが水平状態において所定値となる比率に混合された電解液(61)とを、前記コモン電極(64)が常に電解液(61)に浸漬し気泡(62)に触れず、また水平状態において周囲電極(65)が気泡(62)に触れない状態となるように封入し密栓した構成である。

【0036】なお前記電解液(61)としては、溶媒として精製水、溶質として硫酸マグネシウム、溶液として無水メタノール、無水エタノールのいずれかを、電極相互間インピーダンスが40~50 K $\Omega$ 程度となる比率で混合し、沸点を高く又凝固点を低くしたものを使用している。

【0037】上記一軸水平センサ(S1)は、図9のセンサアンプの説明図に示すように、交流を発振器OSCで所定の4 KHzの基本パルスに構成し、分周器F/Fでデューティ50%の2 KHzのパルスとし、このパルスをバッファアンプSP1とその逆相パルスのバッファアンプSP2により周囲電極(65)に印加し、これから情報を引き出すために、コモン電極(64)から信号増幅回路AMP1に信号を引き込み、その出力を可変抵抗VR1によりゼロドリフト修正機能を有する増幅回路AMP2を介してアナログスイッチMPに引き込むとともに、前記分周器F/Fからの同期信号をアナログスイッチに引き込み、該アナログスイッチにおいて同期したアナログ信号をサンプル&ホールド回路SH1を介して増幅器AMP3に送り、該増幅器AMP3において傾斜に応じた所定のアナログ信号を出力し、該アナログ信号を利用して既述したようなメカニカル制御手段によりアナログ信号をゼロに制御し、傾斜角度ゼロの精度の高い水平度を得ることができるが、メカニカル制御手段は既述の手段に限定されるものではなく、公知の変換手段に置換できることはいうまでもない。

【0038】そして上記のように構成され且つ電極相互間のインピーダンスが水平状態において所定値に設定した装置本体部分(A)に、レーザー照射装置(L)の反射鏡(M)部分を上部に突出させるための窓穴と、該窓穴を囲繞する雄螺子リング(B1)を設けたカバー体(B)を被冠固定し、雄螺子リング(B1)より突出する反射鏡(M)部分を、雄螺子リングに螺合(B)する保護キャップ(B2)で保護するように被冠して水平方向の墨出し用レーザー装置を完成する。

【0039】上記のように構成した本発明に係る水平方向の墨出し用レーザー装置は、保護キャップを外しレーザー光線を水平方向に放射して、精度の高い正確な水平の全方位にレーザー照射ラインとして表示させるのである。例えば、室内等の任意の面上に載置又は三脚台に固定して電源を入れたら、水平支持体(40)上に揺動自在に支持された調整板(51)が、該調整板(51)上の二個の一軸水平センサ(S1)からの出力信号により制御モータ(44)が

駆動し、これにより調整板(51)が制御されて水平となるとともに、調整板(51)上に固定したレーザー照射装置(L)の半導体レーザー光源(21)から放射したレーザー光線を反射鏡(M)の反斜面で水平方向の全方位へ反射させることによって、連続する正確な水平方向の基準ラインを壁面等に照射し、この水平方向の基準ラインを天井、床、梁等の設置基準としてそれぞれの作業を行うのである。

【0040】なお上記実施例においては、二個の一軸水平センサ(S1)を使用した場合について説明したが、これに代えて図10と図11にその構造を示した二軸水平センサ(S2)を使用しても、また従来から多様されている水準器と螺子調節手段を具備させても同様の作用効果が達成できる。

【0041】この二軸水平センサ(S2)の構成を略説すると、前記一軸水平センサ(S1)の二個を水平直交二軸線上において交叉させた形態であって、水平直交二軸線の交点にコモン電極(64)と、また該コモン電極(64)を中心とする周囲同心円と水平直交二軸線との交点水平交叉上にコモン電極(64)よりも高く突出する表面積を均一とした4本の周囲電極(65)とを、電極保持体に立設保持させ、電極保持体の開口部を、中心部または全面を球面凹部(66a)に形成したガラス等の絶縁材料からなる窓板(66)で閉塞し、コモン電極(64)が常に電解液(61)に浸漬し気泡(62)に触れず、また水平状態において周囲電極(65)が気泡(62)に触れない状態となるように、気泡(62)と、表面張力が小さく電極相互間のインピーダンスが水平状態において所定値となる比率に混合された電解液(61)とを、コモン電極(64)が常に電解液に浸漬する量だけ封入し閉塞した構成であるが、そのセンサアンプについては既に特開平8-219780号公報等において公知であり説明を省略する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る反射鏡の拡大正面図である。

【図2】同中心軸線に沿う拡大断面図である。

【図3】本発明の実施例に係るレーザー照射装置の分解断面図である。

【図4】同レーザー照射装置の組立状態断面図である。

【図5】本発明の実施例に係る墨出し用レーザー装置を、保護キャップを外した状態で略三分割して示した分解正面略図である。

【図6】図5における調整ブロック部(50)の平面略図である。

【図7】本発明の実施例に係る水平方向の墨出し用レーザー装置に使用する一軸水平センサの縦断面図である。

【図8】図7の一軸水平センサの横断面図である。

【図9】一軸水平センサのセンサアンプの説明図である。

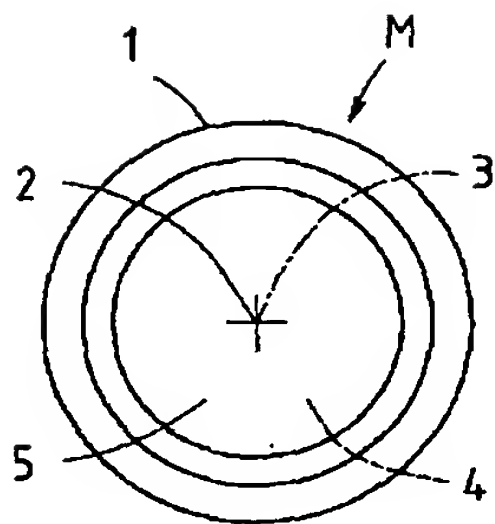
【図10】本発明の実施例に係る水平方向の墨出し用レーザー装置に使用する二軸水平センサの縦断面図である。

【図11】図10の二軸水平センサの水平断面図である。

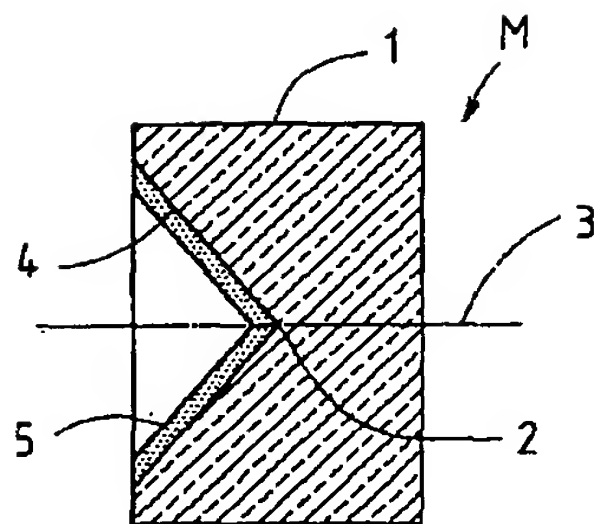
【符号の説明】

- |      |            |
|------|------------|
| (M)  | 反射鏡        |
| (1)  | 中実柱状体      |
| (2)  | 頂部         |
| (3)  | 中心線        |
| (4)  | 円錐凹部       |
| (5)  | 反射膜        |
| (L)  | レーザー照射装置   |
| (10) | 保持体        |
| (11) | 取付けフランジ    |
| (12) | 中心軸線       |
| (13) | 取付け底面      |
| (14) | 光源室        |
| (15) | 光源臨出穴      |
| (16) | 調整保持穴      |
| (17) | 調整固定螺子     |
| (21) | 半導体レーザー光源  |
| (22) | レンズ保持筒     |
| (23) | 集光レンズ系     |
| (24) | 鏡保持筒       |
| (26) | キャップ       |
| (R)  | 墨出し用レーザー装置 |
| (A)  | 装置本体部分     |
| (B)  | カバー体       |
| (30) | 本体ベース部分    |
| (40) | 水平支持体      |
| (50) | 調整ブロック部    |
| (S1) | 一軸水平センサ    |
| (S2) | 二軸水平センサ    |

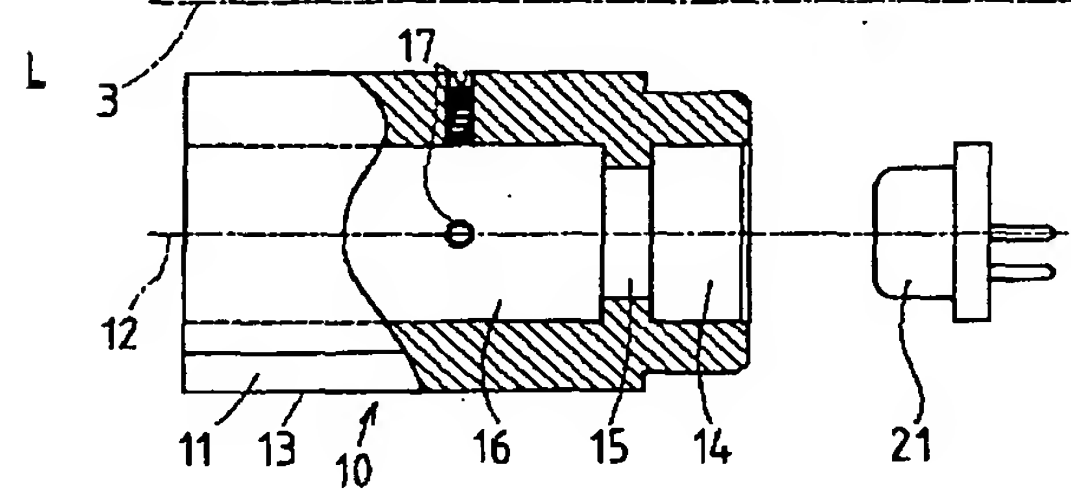
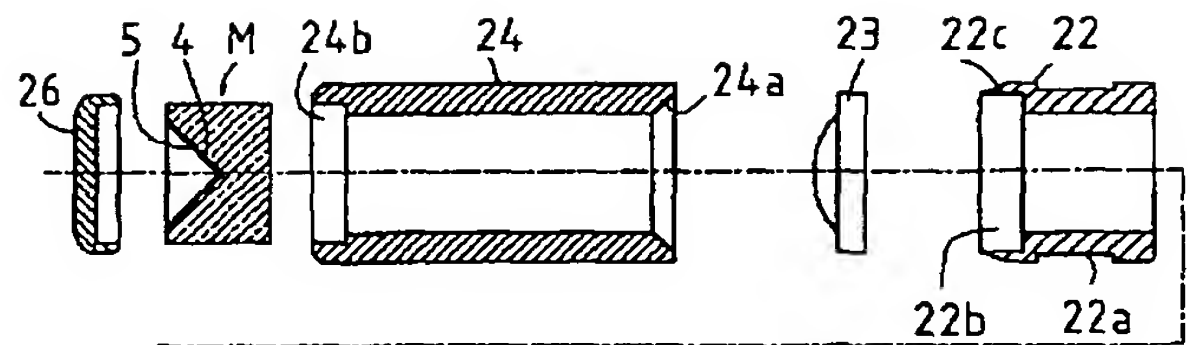
【図 1】



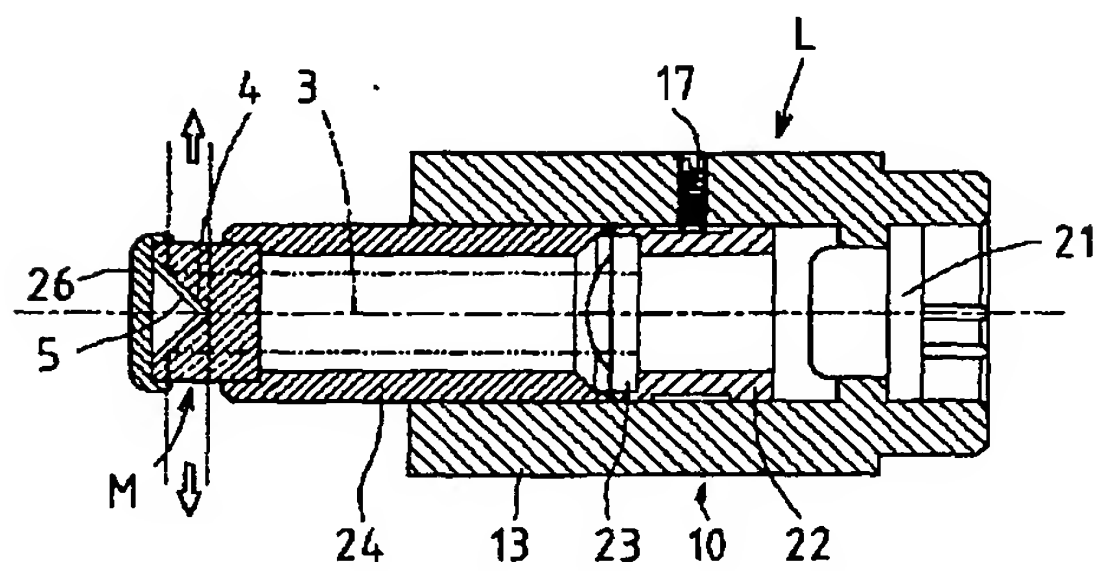
【図 2】



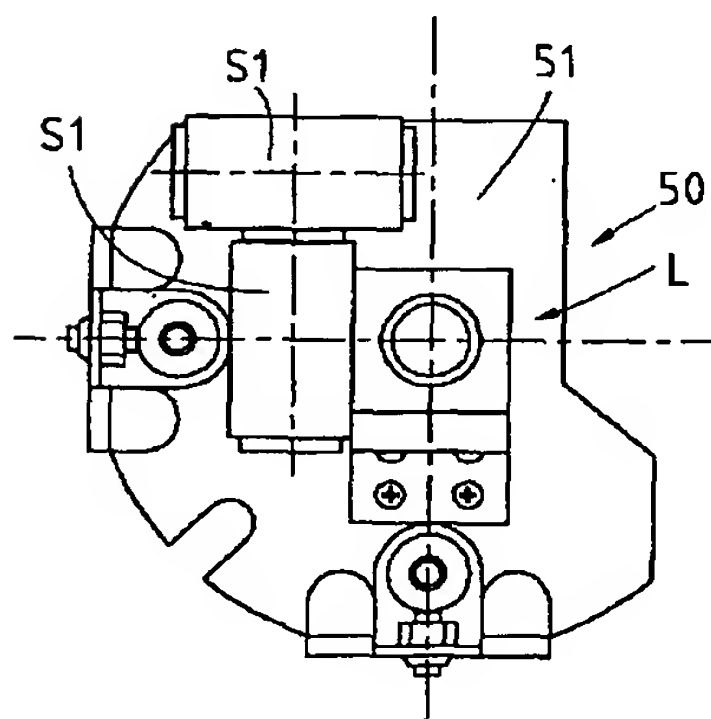
【图 3】



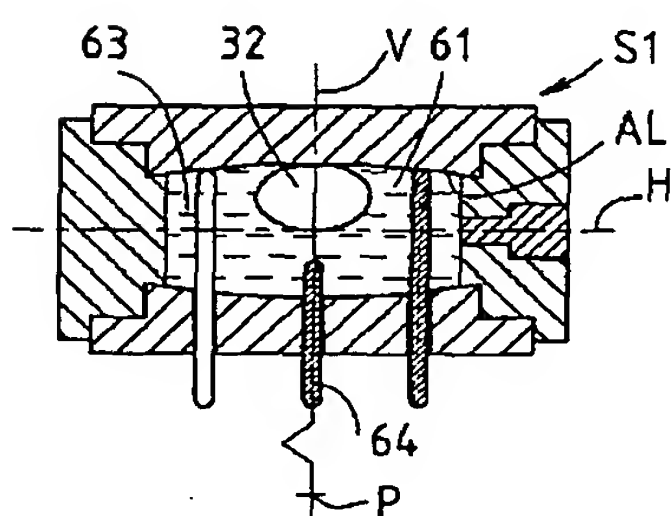
【図 4】



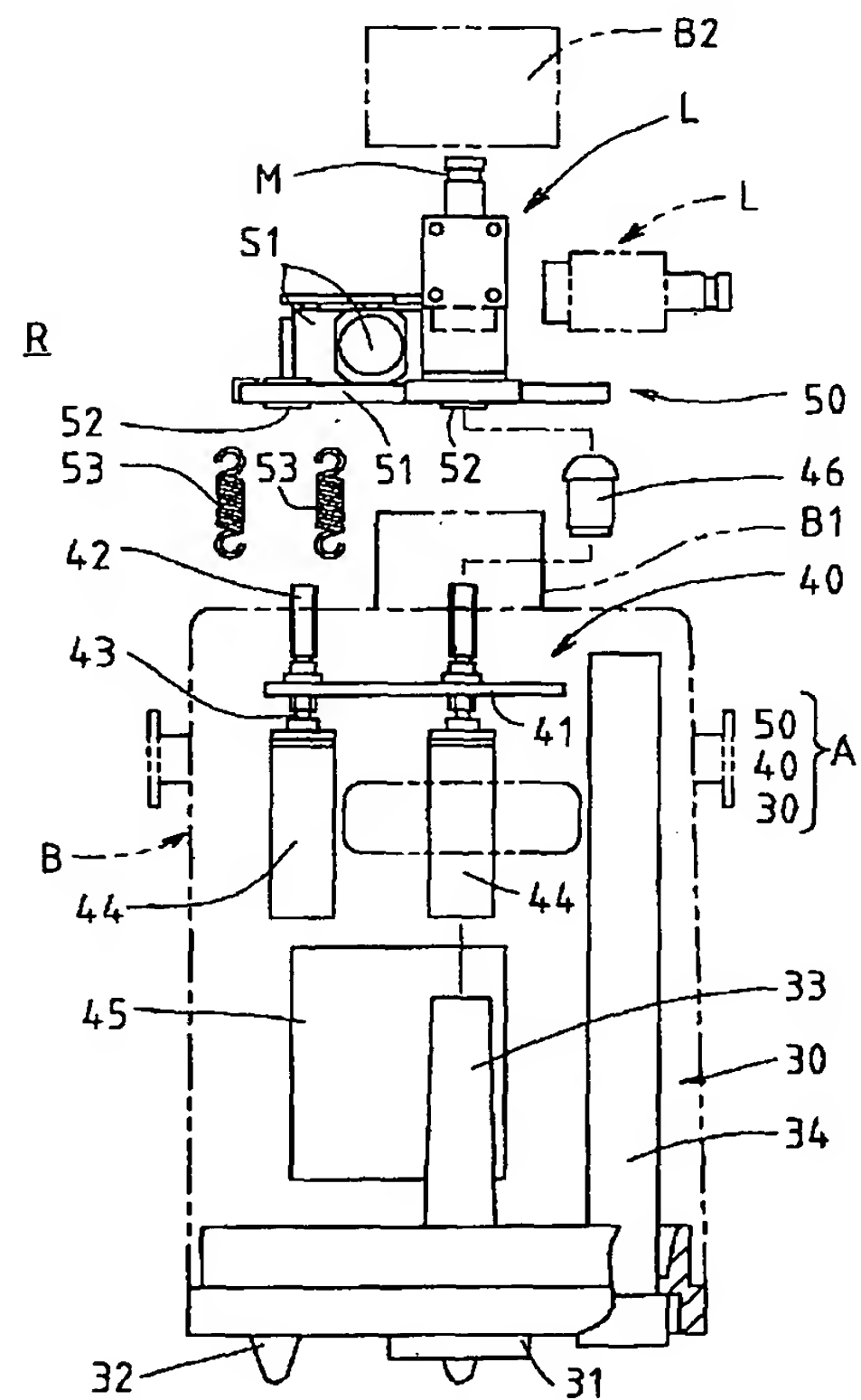
【図 6】



【図 7】

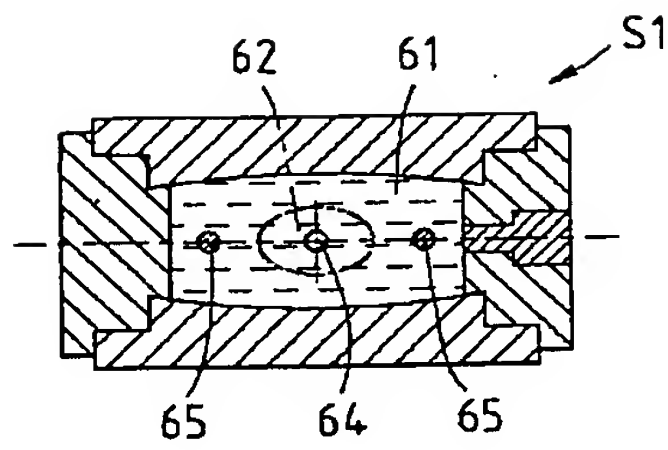


【図 5】

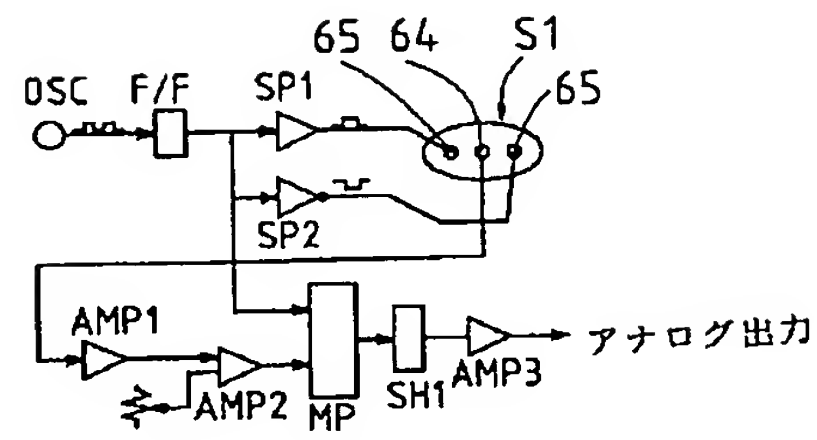




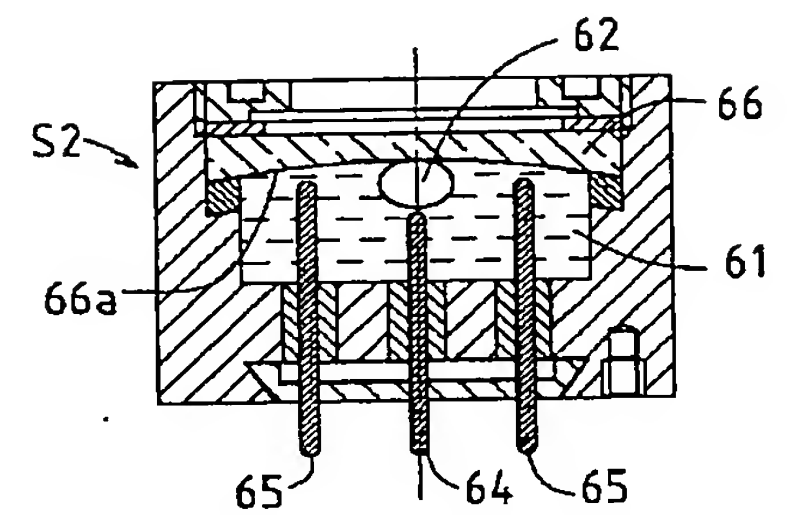
【図 8】



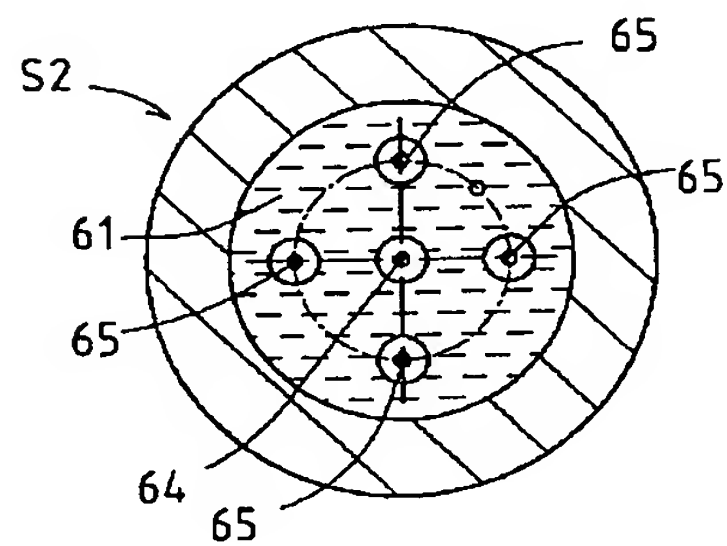
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【手続補正書】

【提出日】平成10年6月30日(1998. 6. 30)

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 7】

